

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

GEYER, Werner  
Geyer, Fehners & Partner  
Perhamerstrasse 31  
D-80687 München  
ALLEMAGNE

Patentanwälte GEYER, FEHNER		
NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY		
Eing.: 27. Okt. 2000 (PCT Rule 24.2(a))		
EF	AbsF	VF

Date of mailing (day/month/year) 19 October 2000 (19.10.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference Pat 1250/76(F)-PCT	International application No. PCT/EP00/08090

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

CARL ZEISS JENA GMBH (for all designated States except US)  
DANNENBERG, Peter et al (for US)

International filing date : 18 August 2000 (18.08.00)  
Priority date(s) claimed : 25 August 1999 (25.08.99)  
Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 05 October 2000 (05.10.00)  
List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE  
National : US

**ATTENTION**

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase  
☒ confirmation of precautionary designations  
☐ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  Ingrid Aulich  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

## REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT COOPERATION TREATY

WO 01/14923  
PCT/EP00/08090

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:  
GEYER, Werner  
Geyer, Fehners & Partner  
Perhamerstrasse 31  
D-80687 München  
ALLEMAGNE

Rechtsanwälte GEYER, FEHNER & PARTNER		
Eing. - 9. März 2001		
EF	AbsF	VF

Date of mailing (day/month/year) 01 March 2001 (01.03.01)		
Applicant's or agent's file reference Pat 1250/76(F)-PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/EP00/08090	International filing date (day/month/year) 18 August 2000 (18.08.00)	
		Priority date (day/month/year) 25 August 1999 (25.08.99)
Applicant CARL ZEISS JENA GMBH et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 01 March 2001 (01.03.01) under No. WO 01/14923

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Continuation of Form PCT/IB/308

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF  
THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 01 March 2001 (01.03.01)	<b>IMPORTANT NOTICE</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> Pat 1250/76(F)-PCT	<b>International application No.</b> PCT/EP00/08090
<p>The applicant is hereby notified that, at the time of establishment of this Notice, the time limit under Rule 46.1 for making amendments under Article 19 has not yet expired and the International Bureau had received neither such amendments nor a declaration that the applicant does not wish to make amendments.</p>	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

GEYER, Werner  
Geyer, Fehners & Partner  
Perhamerstrasse 31  
D-80687 München  
ALLEMAGNE

Patentanwälte GEYER, FEHNERS & PARTNER		
Ang.: 27. Okt. 2000		
EF	AbsF	VF

Date of mailing (day/month/year) 19 October 2000 (19.10.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference Pat 1250/76(F)-PCT	
International application No. PCT/EP00/08090	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
Applicant CARL ZEISS JENA GMBH et al	International filing date (day/month/year) 18 August 2000 (18.08.00)  Priority date (day/month/year) 25 August 1999 (25.08.99)

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
25 Augu 1999 (25.08.99)	199 40 305.8	DE	05 Octo 2000 (05.10.00)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ingrid Aulich

Telephone No. (41-22) 338.82.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS  
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An

GEYER, FEHNERS & PARTNER  
z.H. GEYER, Werner  
Perhamerstrasse 1  
D-80687 München  
GERMANY

Patentanwälte  
GEYER, FEHNERS & PARTNER

Eing.: 25. Jan. 2001

EF

AbsF

VF

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

25/01/2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

Pat 1250/76(F)-PCT

**WEITERES VORGEHEN**

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08090

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

18/08/2000

Anmelder

CARL ZEISS JENA GMBH

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

**Wo sind Änderungen einzureichen?**

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a übermittelt wird.

3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsbüro dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90<sup>bis</sup> 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsbüro vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Patrick Wach

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

##### Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>Pat 1250/76(F)-PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/08090</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/08/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/08/1999</b>
Anmelder  <b>CARL ZEISS JENA GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G02B27/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 562 873 A (GEN ELECTRIC) 29. September 1993 (1993-09-29) Spalte 6, Zeile 8 - Spalte 7, Zeile 7 ---	1-3,7,8
X	US 5 902 033 A (GOURLEY HELEN ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 39 Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 61 ---	1,3,10, 11
X	US 5 828 505 A (FARMIGA NESTOR O) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) -- Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 30 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 39 Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 17 Spalte 6, Zeile 38 - Zeile 57 --- -/-	1-3,7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2001

 Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mollenhauer, R

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 224 200 A (RASMUSSEN PAUL ET AL) 29. Juni 1993 (1993-06-29) Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 41 ----	1-3,7
A	US 5 367 590 A (DAVENPORT JOHN M ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) Spalte 4, Zeile 52 -Spalte 5, Zeile 47 ----	1-3,7,8
A	EP 0 734 183 A (IBM) 25. September 1996 (1996-09-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	10,11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08090

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0562873 A	29-09-1993	US 5341445 A	23-08-1994
		CA 2089300 A	28-09-1993
		DE 69319770 D	27-08-1998
		DE 69319770 T	11-02-1999
		JP 2672762 B	05-11-1997
		JP 6167631 A	14-06-1994
US 5902033 A	11-05-1999	US 5829858 A	03-11-1998
		US 5884991 A	23-03-1999
US 5828505 A	27-10-1998	KEINE	
US 5224200 A	29-06-1993	KEINE	
US 5367590 A	22-11-1994	DE 4309389 A	30-09-1993
		JP 6138336 A	20-05-1994
EP 0734183 A	25-09-1996	JP 8271854 A	18-10-1996
		KR 241641 B	01-02-2000
		US 5777789 A	07-07-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/14923 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G02B 27/09

(74) Anwälte: GEYER, Werner usw.; Geyer, Fehners & Partner, Perhamerstrasse 31, D-80687 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08090

(81) Bestimmungsstaat (*national*): US.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. August 2000 (18.08.2000)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.  
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(30) Angaben zur Priorität:  
199 40 305.8 25. August 1999 (25.08.1999) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): CARL ZEISS JENA GMBH [DE/DE]; Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).

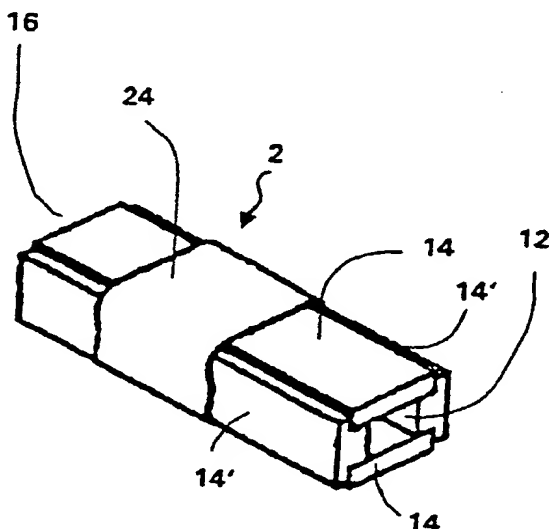
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): DANNENBERG, Peter [DE/DE]; Magdelstieg 117b, 07745 Jena (DE). WAGNER, Bernhard [DE/DE]; Ross-Strasse 32, 07768 Kahla (DE).

(54) Title: METHOD OF PRODUCTION FOR A LIGHT INTEGRATOR, A LIGHT INTEGRATOR AND UTILIZATION THEREOF

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EINEN LICHTINTEGRATOR, EIN LICHTINTEGRATOR SOWIE EINE VERWENDUNG DESSELBEN



(57) Abstract: The invention relates to a production method for a light integrator (2) in which an inwardly reflecting hollow space of the integrator (2) is created and is characterized by the following steps: fabrication of at least two components (14, 14') from which the light integrator can be assembled and exposure of the surfaces of said integrator provided as inner sides of the hollow space; edgeless reflective layer application on at least the surfaces of the components (14, 14') which provided as inner sides of the hollow space; assembling and securing the components (14, 14').

(57) Zusammenfassung: Ein Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator (2) zur Bildung eines innenverspiegelten Hohlraums des Integrators (2) ist durch folgende Schritte gekennzeichnet: fertigen von mindestens zwei Teilen (14, 14'), aus denen der Lichtintegrator zusammensetzbar ist und deren als Innenseiten des Hohlraums vorgesehene Flächen freiliegen; randloses Verspiegeln mindestens der als Innenseiten des Hohlraums vorgesehenen Flächen der Teile (14, 14'); zusammensetzen und Befestigen der Teile (14, 14').

WO 01/14923 A1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



So wird in der EP 0 734 183 A2 ein Lichttunnel vorgeschlagen, der zwischen einer Beleuchtungsoptik und einer zu beleuchtenden LCD-Matrix eingefügt ist. Dieser sogenannte Lichttunnel ist beispielsweise ein lang gestreckter Quader, dessen gegenüberliegende Flächen beidseitig einer die  
5   Hauptfortsetzungsrichtung des Lichtes bestimmende Längsachse als Lichteintritts- und Lichtaustrittsflächen genutzt werden. Die anderen Flächen senkrecht zu der Hauptausbreitungsrichtung des Lichtes dienen als Spiegelflächen.

Weiter ist in dieser Druckschrift angegeben, daß man auch die Totalreflexion  
10   ausnutzen kann, indem dieser Quader einfach aus einem Stück glatt polierten Glases hergestellt wird und die Winkel zum Einkoppeln so gewählt werden, daß die Reflexion an den Seiten über Totalreflexion erfolgt.

Die Totalreflexion ist für diese Zwecke äußerst vorteilhaft, da dabei mit wenig Verlusten gerechnet werden muß. Die einzigen Verluste, die theoretisch bei  
15   derartigen Lichtintegratoren auftreten, werden durch Absorption des Materials verursacht, die man aber sehr weit unterdrücken kann, wenn man entsprechendes reines Glas zur Herstellung eines derartigen Integrators nimmt.

Schwierigkeiten bietet aber die Halterung eines derartigen Lichttunnels oder Mischstabes. Jede Berührung mit der Außenfläche verringert und stört die  
20   Totalreflexion, so daß durch Ausstreuen entsprechende Verluste zu befürchten sind.

Das Prinzip der Bilderzeugung, wie es beispielhaft in der Europäischen Patentschrift dargestellt ist, beruht darauf, daß die nach dem Lichttunnel wieder parallelisierten Lichtstrahlen auf mindestens eine LCD-Matrix gerichtet werden.  
25   Zur Bilderzeugung wird die LCD-Matrix beispielsweise mit einer Steuereinrichtung für die Darstellung von Videobildern angesteuert. Im Prinzip könnte man nun ein Videobild mit der von der Dia-Projektion bekannten Technik als Großbild auf einem Schirm abbilden oder ähnlich wie beim

Episkop, bei rückwärtsverspiegelten LCD-Matrixen, das reflektierte Licht projizieren.

Diese Großbildtechnik wird als zukunftsweisend angesehen, da die elektronische Bildröhrentechnik bei sehr großen Bildern nicht mehr einsetzbar ist.

Bei Einsatz des Auflichtprojektionsverfahrens kann man statt der LCD-Matrix auch eine Spiegelmatrix zur Bilderzeugung vorsehen. Eine derartige Matrix ist z.B. als Schaltkreis von der Firma Texas Instruments erhältlich. Bei diesem Schaltkreis werden mehrere matrixartig angeordnete Kippspiegel einer für jeden Bildpunkt, digital gesteuert. In einen der digitalen Zustände reflektiert jeder Kippspiegel die volle Lichtstärke, in dem anderen Zustand empfängt und reflektiert der Spiegel das Licht unter einem Winkel, bei dem es nicht mehr auf den Schirm geworfen werden kann, d.h., bis auf geringe Streuelichtanteile ist der korrespondierende Bildpunkt auf dem Schirm dunkel.

Die unterschiedliche Lichthelligkeit zur Darstellung eines Grau- oder Farbwertes eines Bildpunktes kann dadurch bewirkt werden, daß die Spiegel mit Pulszügen beaufschlagt werden, wodurch bei jedem Bildpunkt im Zeitmittel nur ein Zwischenwert zwischen voller Lichtintensität und Dunkel im Auge eines Beobachters erfaßt wird.

Die genannten Großprojektionsverfahren stellen aber sehr hohe Anforderungen an den Lichtintegrator. Bei der Großprojektion kann man sich nämlich keine großen Lichtverluste erlauben, damit eine ausreichende Lichtmenge für ein auf einen Schirm projiziertes Bild vorhanden ist. Wie vorstehend schon deutlich geworden ist, eignet sich dafür im Prinzip nur die Totalreflexion, wobei aber die Lagerung eines Mischstabs Schwierigkeiten bereitet, da sie zu großen Lichtverlusten führen kann. Weiter ist die Lichtein- und Austrittsfläche einem hohen Energiestrom von Licht ausgesetzt, und kann sich dadurch verfärben. Weiter verringert Staub auf Ein- und/oder Austrittsfläche den Lichtstrom

unvermeidbar und unkontrollierbar. Wegen dieser Nachteile, wäre es äußerst wünschenswert, andere Lichtintegratoren einzusetzen.

Damit die Reflexion nicht gestört wird, wie bei der Totalreflexion, könnte man daran denken, im oben genannten quaderförmigen Stab alle Außenflächen zu verspiegeln. Dann tritt aber ein weiterer Nachteil auf, die Lichtverluste durch  
5 das Material und den Spiegel addieren sich.

Um wenigstens Verluste durch das Material auszuschalten, könnte man daran denken, das Licht innerhalb eines innenverspiegelten Hohlraums zu führen. Diese Idee ist jedoch praktisch kaum optimal zu realisieren, denn jeder  
10 Fachmann weiß, daß eine gleichmäßige Innenverspiegelung mit ausreichender Spiegelqualität, um Verluste gering zu halten, praktisch nicht realisierbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Integrator zu schaffen, der bezüglich der durchgelassenen Lichtmenge optimiert ist, jedoch nicht die Nachteile eines totalreflektierenden Stabes aufweist.

15 Die Aufgabe wird durch ein Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator gelöst, das folgende Schritte zur Bildung eines innenverspiegelten Hohlraums des Integrators aufweist:

- Fertigen von mindestens zwei Teilen, aus denen der Lichtintegrator zusammensetzbar ist und deren als Innenseiten des  
20 Hohlraums vorgesehene Flächen freiliegen.
- randloses Verspiegeln mindestens der als Innenseiten des Hohlraums vorgesehenen Flächen der Teile.
- Zusammensetzen und Befestigen der Teile.

25 Dadurch entsteht ein erfindungsgemäßer Lichtintegrator zum Homogenisieren eines in einer Eingangsfläche einfallenden und aus einer Ausgangsfläche ausfallenden Lichtbündels, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er zur Lichtleitung einen innenverspiegelten Hohlraum aufweist, wobei der



Lichtintegrator aus mindestens zwei Teilen zusammengesetzt ist, deren vor Zusammensetzen freiliegende und nach Zusammensetzen nach innen weisende Flächen mit einer Spiegelschicht versehen sind.

Von den vorhergehend diskutierten Alternativen wird also der innenverspiegelte Hohlraum ausgesucht. Wie vorher schon eingehend erläutert wurde, wäre diese Alternative überhaupt nicht vernünftig gewesen und der Fachmann hätte sie gar nicht in Betracht gezogen, da das Innenverspiegeln mit tolerierbaren geringen Verlusten überhaupt nicht möglich gewesen wäre. Vor der Erfindung wäre man einzig darauf angewiesen gewesen, beispielsweise eine Silberschicht im Innenraum aufzudampfen, die aber leicht oxidiert, wenn sie nicht mit einer Schutzschicht versehen wird. Diese Schutzschicht würde auch wieder Absorption verursachen.

Insbesondere läßt sich leicht ausrechnen, daß bei 96% Reflexionsgrad und 5 Reflexionen schon 20% des Lichtes im Integrator verlorengehen, wobei es fraglich ist, ob derartiger hoher Reflexionsgrad überhaupt erreichbar ist. Erst durch das erfindungsgemäße Auseinandernehmen des Hohlraums, also die Unterteilung in mindestens zwei Teile des Integrators, wobei die Innenseiten des Hohlraums bei der Verspiegelung frei liegen, wird es möglich, hochverspiegelte Schichten mit 98% Reflexionsgrad, beispielsweise durch Aufbringen dielektrischer Schichten auf die Metallschicht herzustellen. Bei einem Reflexionsgrad von 98%, wie er dabei durchaus erreichbar ist, erhält man bei 5 Reflexionen über 90% Transmission, muß also nur mit einem Verlust von 10% rechnen.

Weiter kann man einen im wesentlichen dielektrischen Spiegel, mit einer eventuell darunterliegenden dünnen Metallschicht als Rückschicht aufbringen, und so die Verluste noch weiter verringern.

Das Licht breitet sich in einem Hohlraumintegrator im wesentlichen in Luft aus, so daß die Verluste allein von den Spiegelschichten bestimmt sind und durch entsprechenden Aufwand beliebig geringe tolerierbare Verluste im Integrator

erreicht werden können. Allerdings könnte das Zusammensetzen der Teile, beispielsweise durch Kleber an den Klebestellen weitere Verluste verursachen. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, daß nicht zufälligerweise Kleber auf die Spiegelschichten gerät, da dann der Ausschuß entsprechend groß  
5 würde. Eine Befestigung der Teile aneinander mit einem Kleber oder durch eine Schraubverbindung würde auch zeitaufwendig sein, was den Aufwand zur Herstellung eines derartigen Integrators unnötig erhöhen würde, wenn nicht eine andere Möglichkeit gefunden würde.

Gemäß einer diesbezüglich bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist  
10 vorgesehen, daß der Schritt zum Befestigen durch folgende Unterschritte erfolgt:

- Überziehen der zusammengesetzten Teile mit einem Schrumpfschlauch;
- Schrumpfen des Schlauches, bis zum Erreichen einer geeigneten  
15 Festigkeit des Hohlraumintegrators.

Auf diese Weise ist ein Lichtintegrator gemäß Weiterbildung dadurch gekennzeichnet, daß die Teile durch mindestens einen Schrumpfschlauch zusammengehalten sind.

Das Verfahren, Teile mit einem Schrumpfschlauch zu versehen, ist aus der  
20 Elektrotechnik bekannt. Dort wird zum schnellen Isolieren ein Schlauch, der größer als die zu isolierende Stelle, beispielsweise eine Lötstelle, ist, über diese gestülpt. Mit thermischer Behandlung, beispielsweise durch Heißluft, schrumpft der Schlauch und umgibt die beispielhaft genannte Lötstelle vollständig.

Dieses Verfahren wurde bisher ausschließlich zur Isolierung vorgesehen und  
25 hat sich dabei für eine schnelle Arbeitsweise bewährt. Es wird hier erstmals für eine Befestigung eingesetzt.

Dabei zeichnet sich diese Art der Befestigung nicht nur durch leichte und schnelle Handhabung aus. Aufgrund der Elastizität des Schrumpfschlauches verteilt sich automatisch auch der Druck auf die zusammengefügte Teile, die ja vorzugsweise aus Glas hergestellt sind, und es wird somit ein Brechen oder  
5 eine andere Beschädigung der Teile vermieden.

Weiter sorgt der Schrumpfschlauch aufgrund seiner elastischen Spannung dafür, daß die zu befestigenden Teile ganz eng aneinander gepreßt werden. Das bedeutet bei Poliergraden, wie sie in der Optik üblich sind, daß praktisch ein lichtdichtes Anliegen der Teile möglich wird. Für Licht innerhalb des  
10 Hohlraums besteht dadurch also nur eine geringe Wahrscheinlichkeit in den Bereich zwischen anliegenden Flächen der Teile, aus denen der Lichtintegrator zusammengesetzt ist, zu fallen, wo es zur Beleuchtung dann nicht mehr zur Verfügung stünde. Mit einem Kleber ließe sich dieses Ergebnis nur in geringem Maße erreichen und wäre auch nicht reproduzierbar, da der Abstand der Teile  
15 dann im wesentlichen durch die Menge des Klebers bestimmt würde.

Bei Herstellung aus Glas mit Kleben ließen sich beispielsweise nur Lagetoleranzen der Öffnung von +0,2 mm, bei Befestigen mit Kunststoff dagegen von kleiner 0,05 mm verwirklichen.

Für eine Befestigung des Schrumpfschlauches werden vor allem zwei  
20 Alternativen bevorzugt:

1. Befestigung durch Zusammenhalten der Teile mittels einem mittig zwischen Eingangsfläche und Ausgangsfläche aufgetragenen Schrumpfschlauch.
2. Befestigung durch Zusammenhalten der Teile in der Nähe seiner Ein- und Ausgangsfläche durch zwei den Integrator umfassende  
25 Schrumpfschläuche.

Die folgenden Weiterbildungen befassen sich im wesentlichen mit der Formgebung der Teile, um einen möglichst günstigen Integrator bezüglich

Fertigung, Aufwand und Reproduzierbarkeit zu schaffen. Derartige bevorzugte Weiterbildungen sind dadurch gekennzeichnet:

- daß an einem Teil eine Nase vorgesehen ist, die in eine Aussparung des anderen Teils nach Zusammensetzen eingreift.
- 5 - daß die den Hohlraum bildenden Innenseiten und Außenseiten des Lichtintegrators eben sind, der Lichtintegrator die Form eines geometrischen Prismas mit als Aus- und Eintittsflächen vorgesehenen rechteckigen Grund- und Deckflächen hat und die Nase sowie die Aussparung rechteckig, insbesondere quadratisch sind.
- 10 - daß der Lichtintegrator aus zwei T-förmigen und zwei I-förmigen Seitenteilen zusammengesetzt ist.

Vor allem die Nase in der Aussparung sorgt nicht nur für ein reproduzierbares Zusammenfügen sondern vermindert auch einen möglichen Spalt, in dem Licht verlorengehen könnte, wobei der restliche Spalt mittels einer Pressung,  
15 beispielsweise mit dem vorher genannten Schrumpfschlauch, sehr gering gehalten werden kann.

Die genannte Formgebung mit rechteckiger Nase bzw. Aussparung vereinfacht vor allem die Fertigung. Insbesondere das Zusammensetzen aus zwei T-förmigen und zwei I-förmigen Seitenteilen vereinfacht das Aufbringen der  
20 Spiegelschichten. Ferner gibt es nur zwei Sorten von Teilen, nämlich die T-förmigen und die I-förmigen, die dann in Massenproduktion einfach gefertigt werden können. Die später gezeigten Ausführungsbeispiele erläutern die günstigste Formgebung der Einzelteile noch einmal detaillierter.

Aufgrund des geringen Lichtverlustes ist insbesondere eine Verwendung  
25 derartiger Integratoren zur Homogenisierung des aus einer Lichtquelle stammenden Lichts, das zur Beleuchtung einer elektronisch ansteuerbaren Matrix zur Darstellung von Bildelementen vorgesehen ist, äußerst vorteilhaft. Während aus dem Stand der Technik schon die Beleuchtung von LCD-

Matrixen bekannt ist, ist erfindungsgemäß auch vorgesehen, daß die Matrix bei einer derartigen Verwendung eine Kippspiegelmatrix ist.

Weitere Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die  
5 beigefügte Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Wirkungsweise eines Lichtintegrators anhand des Beispiels der Projektion mit einer Matrix, insbesondere einer Kippspiegelmatrix;

10 Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Integrators;

Fig. 3 Vorderansicht des Integrators von Fig. 2;

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Integrator.

In Fig. 1 ist schematisch der Einsatz eines Integrators 2 zum Beleuchten einer  
15 LCD-Matrix oder DMD-Matrix gezeigt, die hier weiterhin als Kippspiegelmatrix bezeichnet wird. Die Anwendung ist nicht auf derartigen Matrixen zur elektronischen Bilddarstellung beschränkt, jedoch ist es bei der Beleuchtung derartiger Matrixen äußerst zweckmäßig, einen derartigen Integrator einzusetzen, da insbesondere eine Kippspiegelmatrix 4 sehr kleine  
20 Abmessungen unter 1mm\*1mm hat, eine Fläche die bei Fokussierung mit hoher Leuchtdichte allein nicht gleichmäßig ausleuchtbar ist, da der Lichtfleck bei Fokussieren des Lichts einer Lampe hoher Leuchtdichte üblicherweise die gleichen Abmessungen aufweist.

Die gesamte in Fig. 1 gezeigte Anordnung ist auf einer einzigen optischen  
25 Achse 6 angeordnet. Auch dies ist nicht beschränkend. Man kann eine derartige Anordnung z.B. Optiken zusammensetzen, deren optische Achsen gegeneinander versetzt sind.

Ein beispielhaft gezeigter Lichtstrahl 8, der mit Hilfe einer mit einem Parabolspiegel versehenen Lampe erzeugt werden kann, wird durch eine Einkoppeloptik 10 in die Eingangsfläche 12 des Integrators 2 eingeleitet. Innerhalb des Integrators 2, der an der Innenseite der Seitenteile 14 verspiegelt ist oder wenn der Integrator 2 aus einem Medium geeigneten Brechungsindex für Totalreflexion besteht, wird der Lichtstrahl 8 mehrfach hin- und herreflektiert. Dadurch ergibt sich eine pseudostochastische Verteilung der eintretenden Lichtstrahlen 8 in der Lichtaustrittsfläche 16.

Aufgrund der pseudostochastischen Verteilung ist der Lichtstrahl 8 am Ausgang des Integrators stark homogenisiert. Durch eine Auskoppeloptik 18 kann er wieder parallelisiert werden, wie schematisch aus Fig. 1 erkennbar ist. Das so homogenisierte Lichtbündel wird dann auf die Kippspiegelmatrix 4 gerichtet, von wo aus es dann in eine Projektionsoptik geleitet wird, die das durch die Kippspiegel der Kippspiegelmatrix 4 elektronisch erzeugte Bild auf einen Schirm wirft und dadurch einem Beobachter sichtbar macht.

In Fig. 2 ist nun ein erfindungsgemäßer Integrator 2 gezeigt, der insbesondere für die Anwendung mit einer Kippspiegelmatrix 4 vorteilhaft ist. Der Integrator 2 ist ein Hohlraumintegrator, der auf den Innenseiten der Seitenteile 14, 14' verspiegelt ist. Ein Hohlraumintegrator zeichnet sich vor allen Dingen dadurch aus, daß die Eintrittsfläche 12 und die Austrittsfläche 16 thermisch unbelastet bleiben, so daß dort keine Verfärbungen bei hoher Lichtleistung auftreten oder sich Staubkörner absetzen können. Ein Integrator 2, der als Hohlraumintegrator ausgeführt ist, ist bei der Verwendung kleiner Kippspiegelmatrixen besonders vorteilhaft, da dort insbesondere hohe Leuchtdichten zur Anwendung kommen.

Um ihn einfach innenverspiegeln zu können, ist der Hohlraumintegrator aus vier Teilen zusammengesetzt, zwei T-förmigen 14' und 2 I-förmigen 14. Die Anordnung und Form der Teile ist insbesondere auch aus Fig. 3 erkennbar. Die T- und I-förmigen Teile sind so geformt und zusammengepaßt, daß sie keine Scherbewegung gegeneinander zulassen. Man könnte auch eine andere Formgebung der Teile wählen und diese in Art von Nut/Feder mit einer

Aussparung zusammenpassen, um immer die exakte rechtwinkelige Geometrie zu gewährleisten. Aufgrund der dargestellten I-förmigen Teile 14 und der T-förmigen Teile 14', bei der eine Ecke 20 des I-förmigen Teils exakt in einer Aussparung 22 der T-förmigen Teils paßt, ist jedoch immer ein besonders guter  
5 Halt gewährleistet, wobei ein Verkanten aber nicht zum Brechen des Materials führen kann.

Der gesamte Integrator 2 wird durch einen Schrumpfschlauch 24 zusammengehalten.

Ein Herstellungsverfahren für einen in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigten Integrator ist dementsprechend relativ einfach. Die Einzelteile 14 und 14' werden  
10 beispielsweise aus Kunststoff im Spritzgußverfahren aus Glas o.ä. gefertigt und an den Innenseiten randlos verspiegelt. Zum Verspiegeln eignet sich Silber wegen des hohen Reflexionsgrades besonders. Bei Reflexionsgraden, die wesentlich höher als 96% sein sollten, ist aber zweckmäßig noch eine  
15 dielektrische Spiegelschicht vorzusehen, die gleichzeitig als Schutzschicht dienen kann.

Das Verspiegeln erfolgt im wesentlichen randlos, so daß beim Ineinanderpassen gemäß Fig. 3 alle zur Innenseite offen liegenden Flächen der Teile 14 und 14' mit hohem Reflexionsgrad verspiegelt sind. Nach  
20 Zusammenfügen wird ein Schrumpfschlauch 24 darübergestülpt. Durch thermische Behandlung schrumpft dieser Schlauch und hält die Teile 14 und 14' auch aufgrund der Ecke 20, die in die Aussparung 22 paßt, mit größter möglicher Stabilität zusammen. Die Elastizität des Schrumpfschlauches erlaubt ein einfaches Zusammenfügen, insbesondere auch im Hinblick auf das  
25 Verringern einer Brechgefahr beim Befestigen, wenn die Teile 14, 14' wie üblich aus zerbrechlichem Material, insbesondere Glas, hergestellt sind.

In Fig. 4 ist ein ähnlicher Integrator wie in Fig. 2 gezeigt, jedoch mit zwei leichten Änderungen. Erstens sind statt eines einzigen Schrumpfschlauches 24 zwei Schrumpfschläuche 24' und 24'' vorgesehen, die insbesondere an den

Enden einen verbesserten Halt gewähren. Zweitens ist im Bereich der Eingangsfläche 12 eine Aussparung 26 freigehalten, um die Kompaktheit einer praktisch ausgeführten Vorrichtung gemäß Fig. 1 zu steigern. In der Aussparung 26 fand im Ausführungsbeispiel ein sonst störender Schraubenkopf Platz. Der Lichtverlust einer derartigen Aussparung ist  
5 entsprechend gering, wenn die durch die Einkoppeloptik 10 erzielten Winkel groß genug sind, damit diese Aussparung 26 außerhalb der ersten Reflexion liegt.

Außerdem ist aus Fig. 4 zu ersehen, daß auch andere Formen als zwei T-  
10 förmige und zwei I-förmige Teile 14, 14' möglich sind.

Dazu ist auszuführen, daß sich die Erfindung sogar auch verwirklichen läßt, wenn nur zwei rechtwinkelige Teile mit entsprechenden Aussparungen zusammengefügt werden. Insbesondere bei der Fertigung aus Glas ist jedoch die Ausgestaltung aus vier Teilen wesentlich günstiger, da immer ebene  
15 Flächen vorliegen, die entsprechend genau geschliffen und poliert werden können.

Die vorhergehenden Ausführungsbeispiele veranschaulichten vor allen Dingen die Einfachheit des Aufbaus und damit ein wenig aufwendiges Herstellungsverfahren für einen derartigen Integrator 2. Weiter wird der  
20 Fachmann sofort einige Änderungsmöglichkeiten erkennen, die innerhalb des Bereichs der Erfindung liegen. Beispielsweise kann man statt einem einzigen Schrumpfschlauch 24 auch zwei oder drei Schrumpfschläuche verwenden. Außerdem kann die Formgebung der Teile 14 und 14' entsprechend abgewandelt werden, indem beispielsweise eine Nut/Federverbindung  
25 zwischen den Teilen vorgesehen wird.

Derartige Änderungen sind möglich. Die Ausführungsbeispiele von Fig. 2 bis Fig. 4 werden jedoch besonders bevorzugt, u.a. auch deswegen, weil beispielsweise eine Nut/Federverbindung beispielsweise bei falschem Einsetzen die Bruchgefahr an den Rändern der Nut bzw. den Ecken der Feder



erhöhen würden. Die dargestellten Beispiele sind auch für ein einfaches und schnelles Zusammensetzen der Teile 14 und 14' beim Fertigen des Integrators 2 besonders optimiert.

5

### Ansprüche

1. Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator (2), gekennzeichnet durch folgende Schritte zur Bildung eines innenverspiegelten Hohlraums des Integrators (2):
- 10 des Integrators (2):
- Fertigen von mindestens zwei Teilen (14,14'), aus denen der Lichtintegrator (2) zusammensetzbar ist und deren als Innenseiten des Hohlraums vorgesehene Flächen freiliegen;
  - randloses Verspiegeln mindestens der als Innenseiten des Hohlraums vorgesehenen Flächen der Teile (14,14');
  - 15 - Zusammensetzen und Befestigen der Teile (14,14')
2. Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigen durch folgende Schritte erfolgt:
- 20
- Überziehen der zusammengesetzten Teile (14, 14') mit einem Schrumpfschlauch (24,24',24");
  - Schrumpfen des Schlauches bis zum Erreichen einer geeigneten Festigkeit des Hohlraumintegrators.

3. Lichtintegrator (2) zum Homogenisieren eines in eine Eingangsfläche (12) einfallenden und aus einer Ausgangsfläche (16) ausfallenden Lichtbündels, dadurch gekennzeichnet, daß er zur Lichtleitung einen innenverspiegelten Hohlraum aufweist, wobei der Lichtintegrator (2) aus  
5 mindestens zwei Teilen (14,14') zusammengesetzt ist, deren vor Zusammensetzen freiliegende und nach Zusammensetzen nach innen weisende Flächen mit einer Spiegelschicht versehen sind.
4. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Teile eine Nase (20) vorgesehen ist, die eine Aussparung (22)  
10 der anderen Teile nach Zusammensetzen eingreift.
5. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Hohlraum bildenden Innenseiten und Außenseiten des Lichtintegrators eben sind, der Lichtintegrator (2) die Form eines geometrischen Prismas mit als Aus- und Eintrittsflächen (16,12)  
15 vorgesehenen rechteckigen Grund- und Deckflächen hat und die Nase sowie die Aussparung (22) rechteckig, insbesondere quadratisch sind.
6. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtintegrator aus zwei T-förmigen (14') und zwei I-förmigen (14) Seitenteilen zusammengesetzt ist.
- 20 7. Lichtintegrator (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (14,14') durch zumindestens einen Schrumpfschlauch (24) zusammengehalten sind.
8. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß er zum Zusammenhalten der Teile (14,14') einen mittig zwischen  
25 Eingangsfläche (12) und Ausgangsfläche (16) aufgebrachten Schrumpfschlauch (24) aufweist.
9. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß er zum Zusammenhalten der Teile (14,14') in der Nähe seiner Ein- und

Ausgangsfläche (12,16) zwei den Lichtintegrator umfassende Schrumpfschläuche (24',24'') aufweist.

10. Verwendung des Lichtintegrators (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 9 zur Homogenisierung des aus einer Lichtquelle stammenden Lichts, das zur Beleuchtung einer elektronisch ansteuerbaren Matrix (4) zur Darstellung von Bildelementen vorgesehen ist.
11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix (4) eine Kippspiegelmatrix ist.

1/1

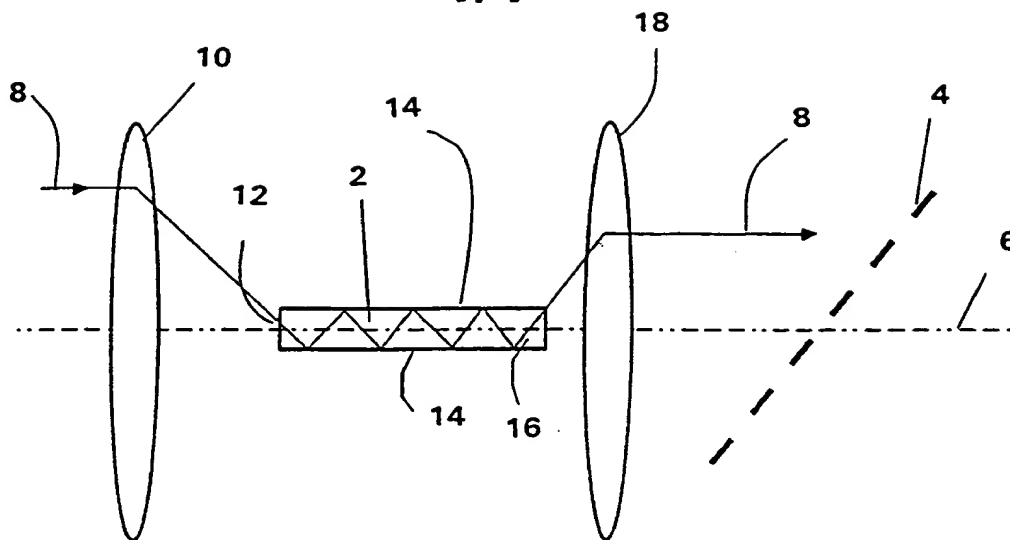


Fig. 1

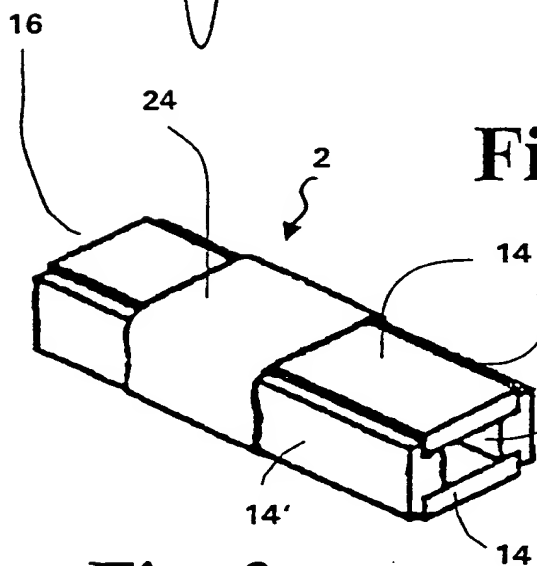


Fig. 2

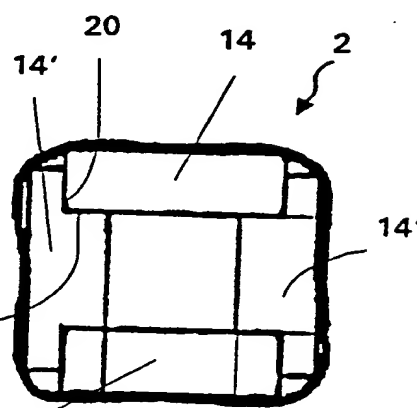


Fig. 3

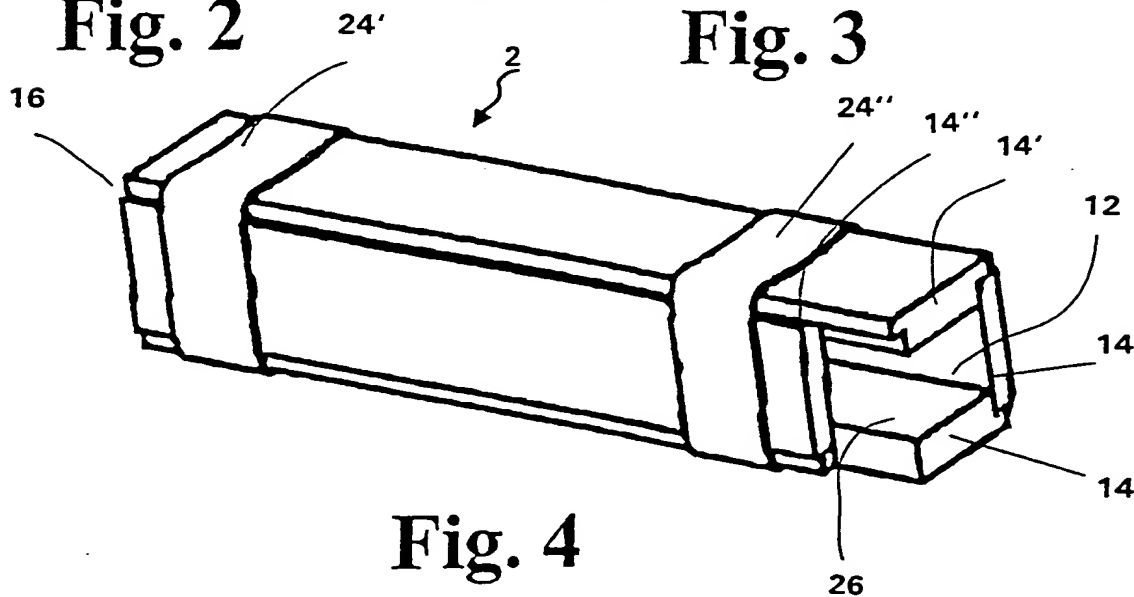


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/EP 00/08090

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G02B27/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 562 873 A (GEN ELECTRIC) 29 September 1993 (1993-09-29) column 6, line 8 -column 7, line 7 ---	1-3,7,8
X	US 5 902 033 A (GOURLEY HELEN ET AL) 11 May 1999 (1999-05-11) column 1, line 17 - line 39 column 2, line 49 - line 61 ---	1,3,10, 11
X	US 5 828 505 A (FARMIGA NESTOR O) 27 October 1998 (1998-10-27) abstract column 2, line 15 - line 30 column 3, line 9 - line 39 column 4, line 30 -column 5, line 17 column 6, line 38 - line 57 ----- -/--	1-3,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2001

Date of mailing of the international search report

25/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mollenhauer, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/08090

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 224 200 A (RASMUSSEN PAUL ET AL) 29 June 1993 (1993-06-29) column 5, line 3 - line 41 -----	1-3,7
A	US 5 367 590 A (DAVENPORT JOHN M ET AL) 22 November 1994 (1994-11-22) column 4, line 52 -column 5, line 47 -----	1-3,7,8
A	EP 0 734 183 A (IBM) 25 September 1996 (1996-09-25) cited in the application abstract -----	10,11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 00/08090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0562873 A	29-09-1993	US 5341445 A CA 2089300 A DE 69319770 D DE 69319770 T JP 2672762 B JP 6167631 A	23-08-1994 28-09-1993 27-08-1998 11-02-1999 05-11-1997 14-06-1994
US 5902033 A	11-05-1999	US 5829858 A US 5884991 A	03-11-1998 23-03-1999
US 5828505 A	27-10-1998	NONE	
US 5224200 A	29-06-1993	NONE	
US 5367590 A	22-11-1994	DE 4309389 A JP 6138336 A	30-09-1993 20-05-1994
EP 0734183 A	25-09-1996	JP 8271854 A KR 241641 B US 5777789 A	18-10-1996 01-02-2000 07-07-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern Aktenzeichen

PCT/EP 00/08090

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G02B27/09

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 562 873 A (GEN ELECTRIC) 29. September 1993 (1993-09-29) Spalte 6, Zeile 8 - Spalte 7, Zeile 7	1-3,7,8
X	US 5 902 033 A (GOURLEY HELEN ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 39 Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 61	1,3,10, 11
X	US 5 828 505 A (FARMIGA NESTOR O) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 30 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 39 Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 17 Spalte 6, Zeile 38 - Zeile 57 --- -/--	1-3,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mollenhauer, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 224 200 A (RASMUSSEN PAUL ET AL) 29. Juni 1993 (1993-06-29) Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 41 ----	1-3,7
A	US 5 367 590 A (DAVENPORT JOHN M ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) Spalte 4, Zeile 52 -Spalte 5, Zeile 47 ----	1-3,7,8
A	EP 0 734 183 A (IBM) 25. September 1996 (1996-09-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	10,11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/08090

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0562873 A	29-09-1993	US 5341445 A	23-08-1994
		CA 2089300 A	28-09-1993
		DE 69319770 D	27-08-1998
		DE 69319770 T	11-02-1999
		JP 2672762 B	05-11-1997
		JP 6167631 A	14-06-1994
US 5902033 A	11-05-1999	US 5829858 A	03-11-1998
		US 5884991 A	23-03-1999
US 5828505 A	27-10-1998	KEINE	
US 5224200 A	29-06-1993	KEINE	
US 5367590 A	22-11-1994	DE 4309389 A	30-09-1993
		JP 6138336 A	20-05-1994
EP 0734183 A	25-09-1996	JP 8271854 A	18-10-1996
		KR 241641 B	01-02-2000
		US 5777789 A	07-07-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>Pat 1250/76(F)-PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/08090</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/08/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/08/1999</b>
Anmelder  <b>CARL ZEISS JENA GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.



**Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.



**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

### 4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

### 5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

### 6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G02B27/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 562 873 A (GEN ELECTRIC) 29. September 1993 (1993-09-29) Spalte 6, Zeile 8 - Spalte 7, Zeile 7 ---	1-3, 7, 8
X	US 5 902 033 A (GOURLEY HELEN ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 39 Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 61 ---	1, 3, 10, 11
X	US 5 828 505 A (FARMIGA NESTOR O) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 30 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 39 Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 17 Spalte 6, Zeile 38 - Zeile 57 --- -/--	1-3, 7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mollenhauer, R

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 224 200 A (RASMUSSEN PAUL ET AL) 29. Juni 1993 (1993-06-29) Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 41 ---	1-3,7
A	US 5 367 590 A (DAVENPORT JOHN M ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 47 ---	1-3,7,8
A	EP 0 734 183 A (IBM) 25. September 1996 (1996-09-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	10,11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/00/08090

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0562873	A	29-09-1993	US 5341445 A CA 2089300 A DE 69319770 D DE 69319770 T JP 2672762 B JP 6167631 A	23-08-1994 28-09-1993 27-08-1998 11-02-1999 05-11-1997 14-06-1994
US 5902033	A	11-05-1999	US 5829858 A US 5884991 A	03-11-1998 23-03-1999
US 5828505	A	27-10-1998	NONE	
US 5224200	A	29-06-1993	NONE	
US 5367590	A	22-11-1994	DE 4309389 A JP 6138336 A	30-09-1993 20-05-1994
EP 0734183	A	25-09-1996	JP 8271854 A KR 241641 B US 5777789 A	18-10-1996 01-02-2000 07-07-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 00 / 08090**

Internationales Anmeldedatum **(18. 08. 2000) 18 AUG 2000**

**EUROPEAN PATENT OFFICE**  
**PCT INTERNATIONAL APPLICATION**  
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) Pat 1250/76(F)-PCT

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG** Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator, ein Lichtintegrator sowie eine Verwendung desselben

**Feld Nr. II ANMELDER**

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Carl Zeiss Jena GmbH  
Carl-Zeiss-Promenade 10

D-07745 Jena  
Bundesrepublik Deutschland

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
(0 36 41) 64-23 88

Telefaxnr.:  
(0 36 41) 64-24 69

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):  
Bundesrepublik Deutschland

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Bundesrepublik Deutschland

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

**Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER**

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

DANNENBERG, Peter  
Magdelstieg 117 b

D-07745 Jena  
Bundesrepublik Deutschland

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):  
Bundesrepublik Deutschland

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Bundesrepublik Deutschland

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT**

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☒ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

GEYER, Werner  
~~(Patentanwältin)~~  
GEYER, FEHNERS & PARTNER  
Perhamerstraße 31  
D-80687 München / Bundesrepublik Deutschland

Telefonnr.:  
(0 89) 5 46 15 20

Telefaxnr.:  
(0 89) 5 46 03 92

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WAGNER, Bernhard  
Ross-Straße 32  
  
D-07768 Kahla  
Bundesrepublik Deutschland

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):  
Bundesrepublik Deutschland

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Bundesrepublik Deutschland

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, TZ Vereinigte Republik Tansania, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben) .....

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate            | <input type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien .....                          | <input type="checkbox"/> LS Lesotho .....                                   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                          | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                        | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg                                       |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                        | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan                            | <input type="checkbox"/> MA Marokko .....                                   |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....               | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau .....                           |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                                | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar .....                                |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien .....                         | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik            |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien .....                         | Mazedonien .....  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus .....                           | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                  | <input type="checkbox"/> MW Malawi .....                                    |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein        | <input type="checkbox"/> MX Mexiko .....                                    |
| <input type="checkbox"/> CN China .....                             | <input type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica .....                        | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland .....                                |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba .....                              | <input type="checkbox"/> PL Polen .....                                     |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik .....             | <input type="checkbox"/> PT Portugal .....                                  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland .....                       | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark .....                          | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation .....                      |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica                                | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland .....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien .....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland .....                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien .....                                 |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                  | <input type="checkbox"/> SK Slowakei .....                                  |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada                                 | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone .....                              |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien .....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan .....                             |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                             | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan .....                              |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                  | <input type="checkbox"/> TR Türkei .....                                    |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien .....                          | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago .....                       |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn .....                            | <input type="checkbox"/> TZ Vereinigte Republik Tansania                    |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                              | <input type="checkbox"/> UA Ukraine .....                                   |
| <input type="checkbox"/> IL Israel .....                            | <input type="checkbox"/> UG Uganda .....                                    |
| <input type="checkbox"/> IN Indien .....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika ..... |
| <input type="checkbox"/> IS Island                                  | .....   |
| <input type="checkbox"/> JP Japan .....                             | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan .....                                |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia .....                             | <input type="checkbox"/> VN Vietnam .....                                   |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan                             | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien .....                               |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea ..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika .....                                 |
| .....   | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe .....                                  |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea                          | Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der               |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan .....                        | Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:                        |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                             | <input type="checkbox"/> .....  |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                               | <input type="checkbox"/> .....  |

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung (einschließlich der Gebühren) muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zusatzfeld** Wird dieses Zusatzfeld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

1. Wenn der Platz in einem Feld nicht für alle Angaben ausreicht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. ..." [Nummer des Feldes angeben] und machen die Angaben entsprechend der in dem Feld, in dem der Platz nicht ausreicht, vorgeschriebenen Art und Weise, insbesondere:

- (i) Wenn mehr als zwei Anmelder und/oder Erfinder vorhanden sind und kein "Fortsetzungsblatt" zur Verfügung steht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. III" und machen für jede weitere Person die in Feld Nr. III vorgeschriebenen Angaben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.
- (ii) Wenn in Feld Nr. II oder III die Angabe "die im Zusatzfeld angegebenen Staaten" angekreuzt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Anmelders oder die Namen der Anmelder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Anmelder ist.
- (iii) Wenn der in Feld Nr. II oder III genannte Erfinder oder Erfinder/Anmelder nicht für alle Bestimmungsstaaten oder für die Vereinigten Staaten von Amerika als Erfinder benannt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Erfinders oder die Namen der Erfinder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Erfinder ist.
- (iv) Wenn zusätzlich zu dem Anwalt oder den Anwälten, die in Feld Nr. IV angegeben sind, weitere Anwälte bestellt sind: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. IV" und machen für jeden weiteren Anwalt die entsprechenden, in Feld Nr. IV vorgeschriebenen Angaben.
- (v) Wenn in Feld Nr. V bei einem Staat (oder bei OAPI) die Angabe "Zusatzpatent" oder "Zusatzzertifikat" oder wenn in Feld Nr. V bei den Vereinigten Staaten von Amerika die Angabe "Fortsetzung" oder "Teilfortsetzung" hinzugefügt wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. V" und geben den Namen des betreffenden Staats (oder OAPI) an und nach dem Namen jedes solchen Staats (oder OAPI) das Aktenzeichen des Hauptschutzrechts oder der Hauptschutzrechtsanmeldung und das Datum der Erteilung des Hauptschutzrechts oder der Einreichung der Hauptschutzrechtsanmeldung.
- (vi) Wenn in Feld Nr. VI die Priorität von mehr als drei früheren Anmeldungen beansprucht wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und machen für jede weitere frühere Anmeldung die entsprechenden, in Feld Nr. VI vorgeschriebenen Angaben.
- (vii) Wenn in Feld Nr. VI die frühere Anmeldung eine ARIPO Anmeldung ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und geben, unter Angabe der Nummer der Zeile, in der die die frühere Anmeldung betreffenden Angaben gemacht sind, mindestens einen Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums oder ein Mitglied der Welthandelsorganisation (WTO) (das nicht Mitgliedstaat der Verbandsübereinkunft ist) an, und für den/das die frühere Anmeldung erfolgte.

2. Wenn, im Hinblick auf die Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen in Feld Nr. V, der Anmelder Staaten von dieser Erklärung ausnehmen möchte: In diesem Fall schreiben Sie "Bestimmung(en), die von der Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen ausgenommen ist(sind)" und geben den Namen oder den Zweibuchstaben-Code jedes so ausgeschlossenen Staates an.

3. Wenn der Anmelder für irgendein Bestimmungsamt die Vorteile nationaler Vorschriften betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit in Anspruch nimmt: In diesem Fall schreiben Sie "Erklärung betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit" und geben im folgenden die entsprechende Erklärung ab.

#### Fortsetzung von Feld IV:



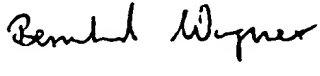
FEHNERS, Klaus  
STÖRLE, Christian  
NIESTROY, Manfred

**[Patentanwälte]**

GEYER, FEHNERS & PARTNER  
Perhamerstraße 31  
D-80687 München  
Bundesrepublik Deutschland

Telefonnummer: (0 89) 5 46 15 20  
Telefaxnummer: (0 89) 5 46 03 92

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<b>Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH</b>		Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben. <input type="checkbox"/>	
Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:			
Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) Deutschland	25. August 1999 (25.08.1999)	199 40 305.8	
(2)			
(3)			
<p>Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):</p> <p><input type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) _____ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.</p>			
<b>Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE</b>			
<p>Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):</p> <p>ISA / EPA</p> <p>Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.</p> <p>Staat (oder regionales Amt): _____ Datum (Tag/Monat/Jahr) : _____ Aktenzeichen: _____</p>			
<b>Feld Nr. VIII KONTROLLISTE</b>			
<p>Diese internationale Anmeldung umfaßt:</p> <p>1. Antrag : 5 Blätter</p> <p>2. Beschreibung : 13 Blätter</p> <p>3. Ansprüche : 3 Blätter</p> <p>4. Zusammenfassung : 1 Blätter</p> <p>5. Zeichnungen : 1 Blätter</p> <p>Insgesamt : 23 Blätter</p>		<p>Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Unterzeichnete gesonderte Vollmacht</p> <p>2. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht Nr. 32895</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen der Unterschrift</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):</p> <p>5. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)</p> <p>8. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): Verr.Scheck Nr. 308249299 EPA Form 1010</p>	
Abbildung Nr. <u>2</u> der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.			
<b>Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS</b>			
<p>Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.</p> <p>Carl Zeiss Jena GmbH</p> <p> Willi MUHSFELD Allg. Vollmacht Nr. 32895</p> <p> Peter DANNENBERG (Erfinder)</p> <p> Bernhard WAGNER (Erfinder)</p>			

Vom Anmeldeamt auszufüllen		<p>2. Zeichnungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> eingegangen:</p> <p><input type="checkbox"/> nicht eingegangen:</p>
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	(18.08.00) 18 AUG 2000	
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:		
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA /		6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



5

10 Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator, ein Lichtintegrator sowie  
eine Verwendung desselben

Die Erfindung bezieht sich auf ein Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator sowie einen Lichtintegrator zum Homogenisieren eines in eine Eingangsfläche einfallenden und aus einer Ausgangsfläche ausfallenden  
15 Lichtbündels. Weiter bezieht sich die Erfindung auf eine Verwendung desselben.

Lichtintegratoren sind bekannt. Im Prinzip bestehen sie aus einem Körper, der gleichmäßig mit reflektierendem Material beschichtet ist, in den das Licht eingebracht wird, das dann an den reflektierenden Flächen mehrfach hin- und  
20 herreflektiert. Aufgrund der Mehrfachreflexion geht der Ursprung des Lichtes für die am Ausgang austretenden Lichtbündeln weitgehend verloren. Man erreicht damit eine homogenisierte Beleuchtungsfläche.

Man setzt Integratoren überall dort ein, wo besonders gleichmäßige Beleuchtungen erwünscht sind, beispielsweise in der Abbildetechnik, wo jeder  
25 abzubildende Bildanteil eine gleiche Menge Licht erhalten soll.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

So wird in der EP 0 734 183 A2 ein Lichttunnel vorgeschlagen, der zwischen einer Beleuchtungsoptik und einer zu beleuchtenden LCD-Matrix eingefügt ist. Dieser sogenannte Lichttunnel ist beispielsweise ein lang gestreckter Quader, dessen gegenüberliegende Flächen beidseitig einer die  
5 Hauptfortsetzungsrichtung des Lichtes bestimmende Längsachse als Lichteintritts- und Lichtaustrittsflächen genutzt werden. Die anderen Flächen senkrecht zu der Hauptausbreitungsrichtung des Lichtes dienen als Spiegelflächen.

Weiter ist in dieser Druckschrift angegeben, daß man auch die Totalreflexion  
10 ausnutzen kann, indem dieser Quader einfach aus einem Stück glatt polierten Glases hergestellt wird und die Winkel zum Einkoppeln so gewählt werden, daß die Reflexion an den Seiten über Totalreflexion erfolgt.

Die Totalreflexion ist für diese Zwecke äußerst vorteilhaft, da dabei mit wenig Verlusten gerechnet werden muß. Die einzigen Verluste, die theoretisch bei  
15 derartigen Lichtintegratoren auftreten, werden durch Absorption des Materials verursacht, die man aber sehr weit unterdrücken kann, wenn man entsprechendes reines Glas zur Herstellung eines derartigen Integrators nimmt.

Schwierigkeiten bietet aber die Halterung eines derartigen Lichttunnels oder Mischstabes. Jede Berührung mit der Außenfläche verringert und stört die  
20 Totalreflexion, so daß durch Ausstreuen entsprechende Verluste zu befürchten sind.

Das Prinzip der Bilderzeugung, wie es beispielhaft in der Europäischen Patentschrift dargestellt ist, beruht darauf, daß die nach dem Lichttunnel wieder parallelisierten Lichtstrahlen auf mindestens eine LCD-Matrix gerichtet werden.  
25 Zur Bilderzeugung wird die LCD-Matrix beispielsweise mit einer Steuereinrichtung für die Darstellung von Videobildern angesteuert. Im Prinzip könnte man nun ein Videobild mit der von der Dia-Projektion bekannten Technik als Großbild auf einem Schirm abbilden oder ähnlich wie beim

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Episkop, bei rückwärtsverspiegelten LCD-Matrixen, das reflektierte Licht projizieren.

Diese Großbildtechnik wird als zukunftsweisend angesehen, da die elektronische Bildröhrentechnik bei sehr großen Bildern nicht mehr einsetzbar ist.

Bei Einsatz des Auflichtprojektionsverfahrens kann man statt der LCD-Matrix auch eine Spiegelmatrix zur Bilderzeugung vorsehen. Eine derartige Matrix ist z.B. als Schaltkreis von der Firma Texas Instruments erhältlich. Bei diesem Schaltkreis werden mehrere matrixartig angeordnete Kippspiegel einer für jeden Bildpunkt, digital gesteuert. In einen der digitalen Zustände reflektiert jeder Kippspiegel die volle Lichtstärke, in dem anderen Zustand empfängt und reflektiert der Spiegel das Licht unter einem Winkel, bei dem es nicht mehr auf den Schirm geworfen werden kann, d.h., bis auf geringe Streulichtanteile ist der korrespondierende Bildpunkt auf dem Schirm dunkel.

Die unterschiedliche Lichthelligkeit zur Darstellung eines Grau- oder Farbwertes eines Bildpunktes kann dadurch bewirkt werden, daß die Spiegel mit Pulszügen beaufschlagt werden, wodurch bei jedem Bildpunkt im Zeitmittel nur ein Zwischenwert zwischen voller Lichtintensität und Dunkel im Auge eines Beobachters erfaßt wird.

Die genannten Großprojektionsverfahren stellen aber sehr hohe Anforderungen an den Lichtintegrator. Bei der Großprojektion kann man sich nämlich keine großen Lichtverluste erlauben, damit eine ausreichende Lichtmenge für ein auf einen Schirm projiziertes Bild vorhanden ist. Wie vorstehend schon deutlich geworden ist, eignet sich dafür im Prinzip nur die Totalreflexion, wobei aber die Lagerung eines Mischstabs Schwierigkeiten bereitet, da sie zu großen Lichtverlusten führen kann. Weiter ist die Lichtein- und Austrittsfläche einem hohen Energiestrom von Licht ausgesetzt, und kann sich dadurch verfärben. Weiter verringert Staub auf Ein- und/oder Austrittsfläche den Lichtstrom

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

unvermeidbar und unkontrollierbar. Wegen dieser Nachteile, wäre es äußerst wünschenswert, andere Lichtintegratoren einzusetzen.

Damit die Reflexion nicht gestört wird, wie bei der Totalreflexion, könnte man daran denken, im oben genannten quaderförmigen Stab alle Außenflächen zu verspiegeln. Dann tritt aber ein weiterer Nachteil auf, die Lichtverluste durch das Material und den Spiegel addieren sich.

Um wenigstens Verluste durch das Material auszuschalten, könnte man daran denken, das Licht innerhalb eines innenverspiegelten Hohlraums zu führen. Diese Idee ist jedoch praktisch kaum optimal zu realisieren, denn jeder Fachmann weiß, daß eine gleichmäßige Innenverspiegelung mit ausreichender Spiegelqualität, um Verluste gering zu halten, praktisch nicht realisierbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Integrator zu schaffen, der bezüglich der durchgelassenen Lichtmenge optimiert ist, jedoch nicht die Nachteile eines totalreflektierenden Stabes aufweist.

Die Aufgabe wird durch ein Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator gelöst, das folgende Schritte zur Bildung eines innenverspiegelten Hohlraums des Integrators aufweist:

- Fertigen von mindestens zwei Teilen, aus denen der Lichtintegrator zusammensetzbar ist und deren als Innenseiten des Hohlraums vorgesehene Flächen freiliegen.
- randloses Verspiegeln mindestens der als Innenseiten des Hohlraums vorgesehenen Flächen der Teile.
- Zusammensetzen und Befestigen der Teile.

Dadurch entsteht ein erfindungsgemäßer Lichtintegrator zum Homogenisieren eines in einer Eingangsfläche einfallenden und aus einer Ausgangsfläche ausfallenden Lichtbündels, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er zur Lichtleitung einen innenverspiegelten Hohlraum aufweist, wobei der

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Lichtintegrator aus mindestens zwei Teilen zusammengesetzt ist, deren vor Zusammensetzen freiliegende und nach Zusammensetzen nach innen weisende Flächen mit einer Spiegelschicht versehen sind.

Von den vorhergehend diskutierten Alternativen wird also der innenverspiegelte Hohlraum ausgesucht. Wie vorher schon eingehend erläutert wurde, wäre diese Alternative überhaupt nicht vernünftig gewesen und der Fachmann hätte sie gar nicht in Betracht gezogen, da das Innenverspiegeln mit tolerierbaren geringen Verlusten überhaupt nicht möglich gewesen wäre. Vor der Erfindung wäre man einzig darauf angewiesen gewesen, beispielsweise eine Silberschicht im Innenraum aufzudampfen, die aber leicht oxidiert, wenn sie nicht mit einer Schutzschicht versehen wird. Diese Schutzschicht würde auch wieder Absorption verursachen.

Insbesondere läßt sich leicht ausrechnen, daß bei 96% Reflexionsgrad und 5 Reflexionen schon 20% des Lichtes im Integrator verlorengehen, wobei es fraglich ist, ob derartiger hoher Reflexionsgrad überhaupt erreichbar ist. Erst durch das erfindungsgemäße Auseinandernehmen des Hohlraums, also die Unterteilung in mindestens zwei Teile des Integrators, wobei die Innenseiten des Hohlraums bei der Verspiegelung frei liegen, wird es möglich, hochverspiegelte Schichten mit 98% Reflexionsgrad, beispielsweise durch Aufbringen dielektrischer Schichten auf die Metallschicht herzustellen. Bei einem Reflexionsgrad von 98%, wie er dabei durchaus erreichbar ist, erhält man bei 5 Reflexionen über 90% Transmission, muß also nur mit einem Verlust von 10% rechnen.

Weiter kann man einen im wesentlichen dielektrischen Spiegel, mit einer eventuell darunterliegenden dünnen Metallschicht als Rückschicht aufbringen, und so die Verluste noch weiter verringern.

Das Licht breitet sich in einem Hohlraumintegrator im wesentlichen in Luft aus, so daß die Verluste allein von den Spiegelschichten bestimmt sind und durch entsprechenden Aufwand beliebig geringe tolerierbare Verluste im Integrator

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

erreicht werden können. Allerdings könnte das Zusammensetzen der Teile, beispielsweise durch Kleber an den Klebestellen weitere Verluste verursachen. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, daß nicht zufälligerweise Kleber auf die Spiegelschichten gerät, da dann der Ausschuß entsprechend groß  
5 würde. Eine Befestigung der Teile aneinander mit einem Kleber oder durch eine Schraubverbindung würde auch zeitaufwendig sein, was den Aufwand zur Herstellung eines derartigen Integrators unnötig erhöhen würde, wenn nicht eine andere Möglichkeit gefunden würde.

Gemäß einer diesbezüglich bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist  
10 vorgesehen, daß der Schritt zum Befestigen durch folgende Unterschritte erfolgt:

- Überziehen der zusammengesetzten Teile mit einem Schrumpfschlauch;
- Schrumpfen des Schlauches, bis zum Erreichen einer geeigneten  
15 Festigkeit des Hohlraumintegrators.

Auf diese Weise ist ein Lichtintegrator gemäß Weiterbildung dadurch gekennzeichnet, daß die Teile durch mindestens einen Schrumpfschlauch zusammengehalten sind.

Das Verfahren, Teile mit einem Schrumpfschlauch zu versehen, ist aus der  
20 Elektrotechnik bekannt. Dort wird zum schnellen Isolieren ein Schlauch, der größer als die zu isolierende Stelle, beispielsweise eine Lötstelle, ist, über diese gestülpt. Mit thermischer Behandlung, beispielsweise durch Heißluft, schrumpft der Schlauch und umgibt die beispielhaft genannte Lötstelle vollständig.

Dieses Verfahren wurde bisher ausschließlich zur Isolierung vorgesehen und  
25 hat sich dabei für eine schnelle Arbeitsweise bewährt. Es wird hier erstmals für eine Befestigung eingesetzt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Dabei zeichnet sich diese Art der Befestigung nicht nur durch leichte und schnelle Handhabung aus. Aufgrund der Elastizität des Schrumpfschlauches verteilt sich automatisch auch der Druck auf die zusammengefügte Teile, die ja vorzugsweise aus Glas hergestellt sind, und es wird somit ein Brechen oder  
5 eine andere Beschädigung der Teile vermieden.

Weiter sorgt der Schrumpfschlauch aufgrund seiner elastischen Spannung dafür, daß die zu befestigenden Teile ganz eng aneinander gepreßt werden. Das bedeutet bei Poliergraden, wie sie in der Optik üblich sind, daß praktisch ein lichtdichtes Anliegen der Teile möglich wird. Für Licht innerhalb des  
10 Hohlraums besteht dadurch also nur eine geringe Wahrscheinlichkeit in den Bereich zwischen anliegenden Flächen der Teile, aus denen der Lichtintegrator zusammengesetzt ist, zu fallen, wo es zur Beleuchtung dann nicht mehr zur Verfügung stünde. Mit einem Kleber ließe sich dieses Ergebnis nur in geringem Maße erreichen und wäre auch nicht reproduzierbar, da der Abstand der Teile  
15 dann im wesentlichen durch die Menge des Klebers bestimmt würde.

Bei Herstellung aus Glas mit Kleben ließen sich beispielsweise nur Lagetoleranzen der Öffnung von  $+0,2$  mm, bei Befestigen mit Kunststoff dagegen von kleiner  $0,05$  mm verwirklichen.

Für eine Befestigung des Schrumpfschlauches werden vor allem zwei  
20 Alternativen bevorzugt:

1. Befestigung durch Zusammenhalten der Teile mittels einem mittig zwischen Eingangsfläche und Ausgangsfläche aufgetragenen Schrumpfschlauch.
2. Befestigung durch Zusammenhalten der Teile in der Nähe seiner Ein- und Ausgangsfläche durch zwei den Integrator umfassende  
25 Schrumpfschläuche.

Die folgenden Weiterbildungen befassen sich im wesentlichen mit der Formgebung der Teile, um einen möglichst günstigen Integrator bezüglich

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fertigung, Aufwand und Reproduzierbarkeit zu schaffen. Derartige bevorzugte Weiterbildungen sind dadurch gekennzeichnet:

- daß an einem Teil eine Nase vorgesehen ist, die in eine Aussparung des anderen Teils nach Zusammensetzen eingreift.
- 5 - daß die den Hohlraum bildenden Innenseiten und Außenseiten des Lichtintegrators eben sind, der Lichtintegrator die Form eines geometrischen Prismas mit als Aus- und Eintittsflächen vorgesehenen rechteckigen Grund- und Deckflächen hat und die Nase sowie die Aussparung rechteckig, insbesondere quadratisch sind.
- 10 - daß der Lichtintegrator aus zwei T-förmigen und zwei I-förmigen Seitenteilen zusammengesetzt ist.

Vor allem die Nase in der Aussparung sorgt nicht nur für ein reproduzierbares Zusammenfügen sondern vermindert auch einen möglichen Spalt, in dem Licht verlorengehen könnte, wobei der restliche Spalt mittels einer Pressung,  
15 beispielsweise mit dem vorher genannten Schrumpfschlauch, sehr gering gehalten werden kann.

Die genannte Formgebung mit rechteckiger Nase bzw. Aussparung vereinfacht vor allem die Fertigung. Insbesondere das Zusammensetzen aus zwei T-förmigen und zwei I-förmigen Seitenteilen vereinfacht das Aufbringen der  
20 Spiegelschichten. Ferner gibt es nur zwei Sorten von Teilen, nämlich die T-förmigen und die I-förmigen, die dann in Massenproduktion einfach gefertigt werden können. Die später gezeigten Ausführungsbeispiele erläutern die günstigste Formgebung der Einzelteile noch einmal detaillierter.

Aufgrund des geringen Lichtverlustes ist insbesondere eine Verwendung  
25 derartiger Integratoren zur Homogenisierung des aus einer Lichtquelle stammenden Lichts, das zur Beleuchtung einer elektronisch ansteuerbaren Matrix zur Darstellung von Bildelementen vorgesehen ist, äußerst vorteilhaft. Während aus dem Stand der Technik schon die Beleuchtung von LCD-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Matrixen bekannt ist, ist erfindungsgemäß auch vorgesehen, daß die Matrix bei einer derartigen Verwendung eine Kippspiegelmatrix ist.

Weitere Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die  
5 beigefügte Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Wirkungsweise eines Lichtintegrators anhand des Beispiels der Projektion mit einer Matrix, insbesondere einer Kippspiegelmatrix;

10 Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Integrators;

Fig. 3 Vorderansicht des Integrators von Fig. 2;

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Integrator.

15 In Fig. 1 ist schematisch der Einsatz eines Integrators 2 zum Beleuchten einer LCD-Matrix oder DMD-Matrix gezeigt, die hier weiterhin als Kippspiegelmatrix bezeichnet wird. Die Anwendung ist nicht auf derartigen Matrixen zur elektronischen Bilddarstellung beschränkt, jedoch ist es bei der Beleuchtung derartiger Matrixen äußerst zweckmäßig, einen derartigen Integrator einzusetzen, da insbesondere eine Kippspiegelmatrix 4 sehr kleine  
20 Abmessungen unter 1mm\*1mm hat, eine Fläche die bei Fokussierung mit hoher Leuchtdichte allein nicht gleichmäßig ausleuchtbar ist, da der Lichtfleck bei Fokussieren des Lichts einer Lampe hoher Leuchtdichte üblicherweise die gleichen Abmessungen aufweist.

Die gesamte in Fig. 1 gezeigte Anordnung ist auf einer einzigen optischen  
25 Achse 6 angeordnet. Auch dies ist nicht beschränkend. Man kann eine derartige Anordnung z.B. Optiken zusammensetzen, deren optische Achsen gegeneinander versetzt sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Ein beispielhaft gezeigter Lichtstrahl 8, der mit Hilfe einer mit einem Parabolspiegel versehenen Lampe erzeugt werden kann, wird durch eine Einkoppeloptik 10 in die Eingangsfläche 12 des Integrators 2 eingeleitet. Innerhalb des Integrators 2, der an der Innenseite der Seitenteile 14 verspiegelt ist oder wenn der Integrator 2 aus einem Medium geeigneten Brechungsindex für Totalreflexion besteht, wird der Lichtstrahl 8 mehrfach hin- und herreflektiert. Dadurch ergibt sich eine pseudostochastische Verteilung der eintretenden Lichtstrahlen 8 in der Lichtaustrittsfläche 16.

Aufgrund der pseudostochastischen Verteilung ist der Lichtstrahl 8 am Ausgang des Integrators stark homogenisiert. Durch eine Auskoppeloptik 18 kann er wieder parallelisiert werden, wie schematisch aus Fig. 1 erkennbar ist. Das so homogenisierte Lichtbündel wird dann auf die Kippspiegelmatrix 4 gerichtet, von wo aus es dann in eine Projektionsoptik geleitet wird, die das durch die Kippspiegel der Kippspiegelmatrix 4 elektronisch erzeugte Bild auf einen Schirm wirft und dadurch einem Beobachter sichtbar macht.

In Fig. 2 ist nun ein erfindungsgemäßer Integrator 2 gezeigt, der insbesondere für die Anwendung mit einer Kippspiegelmatrix 4 vorteilhaft ist. Der Integrator 2 ist ein Hohlraumintegrator, der auf den Innenseiten der Seitenteile 14, 14' verspiegelt ist. Ein Hohlraumintegrator zeichnet sich vor allen Dingen dadurch aus, daß die Eintrittsfläche 12 und die Austrittsfläche 16 thermisch unbelastet bleiben, so daß dort keine Verfärbungen bei hoher Lichtleistung auftreten oder sich Staubkörner absetzen können. Ein Integrator 2, der als Hohlraumintegrator ausgeführt ist, ist bei der Verwendung kleiner Kippspiegelmatrixen besonders vorteilhaft, da dort insbesondere hohe Leuchtdichten zur Anwendung kommen.

Um ihn einfach innenverspiegeln zu können, ist der Hohlraumintegrator aus vier Teilen zusammengesetzt, zwei T-förmigen 14' und 2 I-förmigen 14. Die Anordnung und Form der Teile ist insbesondere auch aus Fig. 3 erkennbar. Die T- und I-förmigen Teile sind so geformt und zusammengepaßt, daß sie keine Scherbewegung gegeneinander zulassen. Man könnte auch eine andere Formgebung der Teile wählen und diese in Art von Nut/Feder mit einer

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Aussparung zusammenpassen, um immer die exakte rechtwinkelige Geometrie zu gewährleisten. Aufgrund der dargestellten I-förmigen Teile 14 und der T-förmigen Teile 14', bei der eine Ecke 20 des I-förmigen Teils exakt in einer Aussparung 22 der T-förmigen Teils paßt, ist jedoch immer ein besonders guter  
5 Halt gewährleistet, wobei ein Verkanten aber nicht zum Brechen des Materials führen kann.

Der gesamte Integrator 2 wird durch einen Schrumpfschlauch 24 zusammengehalten.

Ein Herstellungsverfahren für einen in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigten Integrator ist dementsprechend relativ einfach. Die Einzelteile 14 und 14' werden  
10 beispielsweise aus Kunststoff im Spritzgußverfahren aus Glas o.ä. gefertigt und an den Innenseiten randlos verspiegelt. Zum Verspiegeln eignet sich Silber wegen des hohen Reflexionsgrades besonders. Bei Reflexionsgraden, die wesentlich höher als 96% sein sollten, ist aber zweckmäßig noch eine  
15 dielektrische Spiegelschicht vorzusehen, die gleichzeitig als Schutzschicht dienen kann.

Das Verspiegeln erfolgt im wesentlichen randlos, so daß beim Ineinanderpassen gemäß Fig. 3 alle zur Innenseite offen liegenden Flächen der Teile 14 und 14' mit hohem Reflexionsgrad verspiegelt sind. Nach  
20 Zusammenfügen wird ein Schrumpfschlauch 24 darübergestülpt. Durch thermische Behandlung schrumpft dieser Schlauch und hält die Teile 14 und 14' auch aufgrund der Ecke 20, die in die Aussparung 22 paßt, mit größter möglicher Stabilität zusammen. Die Elastizität des Schrumpfschlauches erlaubt ein einfaches Zusammenfügen, insbesondere auch im Hinblick auf das  
25 Verringern einer Brechgefahr beim Befestigen, wenn die Teile 14, 14' wie üblich aus zerbrechlichem Material, insbesondere Glas, hergestellt sind.

In Fig. 4 ist ein ähnlicher Integrator wie in Fig. 2 gezeigt, jedoch mit zwei leichten Änderungen. Erstens sind statt eines einzigen Schrumpfschlauches 24 zwei Schrumpfschläuche 24' und 24'' vorgesehen, die insbesondere an den

)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Enden einen verbesserten Halt gewähren. Zweitens ist im Bereich der Eingangsfläche 12 eine Aussparung 26 freigehalten, um die Kompaktheit einer praktisch ausgeführten Vorrichtung gemäß Fig. 1 zu steigern. In der Aussparung 26 fand im Ausführungsbeispiel ein sonst störender  
5 Schraubenkopf Platz. Der Lichtverlust einer derartigen Aussparung ist entsprechend gering, wenn die durch die Einkoppeloptik 10 erzielten Winkel groß genug sind, damit diese Aussparung 26 außerhalb der ersten Reflexion liegt.

Außerdem ist aus Fig. 4 zu ersehen, daß auch andere Formen als zwei T-  
10 förmige und zwei I-förmige Teile 14, 14' möglich sind.

Dazu ist auszuführen, daß sich die Erfindung sogar auch verwirklichen läßt, wenn nur zwei rechtwinkelige Teile mit entsprechenden Aussparungen zusammengefügt werden. Insbesondere bei der Fertigung aus Glas ist jedoch die Ausgestaltung aus vier Teilen wesentlich günstiger, da immer ebene  
15 Flächen vorliegen, die entsprechend genau geschliffen und poliert werden können.

Die vorhergehenden Ausführungsbeispiele veranschaulichten vor allen Dingen die Einfachheit des Aufbaus und damit ein wenig aufwendiges Herstellungsverfahren für einen derartigen Integrator 2. Weiter wird der  
20 Fachmann sofort einige Änderungsmöglichkeiten erkennen, die innerhalb des Bereichs der Erfindung liegen. Beispielsweise kann man statt einem einzigen Schrumpfschlauch 24 auch zwei oder drei Schrumpfschläuche verwenden. Außerdem kann die Formgebung der Teile 14 und 14' entsprechend abgewandelt werden, indem beispielsweise eine Nut/Federverbindung  
25 zwischen den Teilen vorgesehen wird.

Derartige Änderungen sind möglich. Die Ausführungsbeispiele von Fig. 2 bis Fig. 4 werden jedoch besonders bevorzugt, u.a. auch deswegen, weil beispielsweise eine Nut/Federverbindung beispielsweise bei falschem Einsetzen die Bruchgefahr an den Rändern der Nut bzw. den Ecken der Feder

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



erhöhen würden. Die dargestellten Beispiele sind auch für ein einfaches und schnelles Zusammensetzen der Teile 14 und 14' beim Fertigen des Integrators 2 besonders optimiert.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5

### **Ansprüche**

1. Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator (2), gekennzeichnet durch folgende Schritte zur Bildung eines innenverspiegelten Hohlraums des Integrators (2):

10

  - Fertigen von mindestens zwei Teilen (14,14'), aus denen der Lichtintegrator (2) zusammensetzbar ist und deren als Innenseiten des Hohlraums vorgesehene Flächen freiliegen;
  - randloses Verspiegeln mindestens der als Innenseiten des Hohlraums vorgesehenen Flächen der Teile (14,14');
  - 15
  - Zusammensetzen und Befestigen der Teile (14,14')
2. Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigen durch folgende Schritte erfolgt:

20

  - Überziehen der zusammengesetzten Teile (14, 14') mit einem Schrumpfschlauch (24,24',24'');
  - Schrumpfen des Schlauches bis zum Erreichen einer geeigneten Festigkeit des Hohlraumintegrators.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3. Lichtintegrator (2) zum Homogenisieren eines in eine Eingangsfläche (12) einfallenden und aus einer Ausgangsfläche (16) ausfallenden Lichtbündels, dadurch gekennzeichnet, daß er zur Lichtleitung einen innenverspiegelten Hohlraum aufweist, wobei der Lichtintegrator (2) aus  
5 mindestens zwei Teilen (14,14') zusammengesetzt ist, deren vor Zusammensetzen freiliegende und nach Zusammensetzen nach innen weisende Flächen mit einer Spiegelschicht versehen sind.
4. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Teile eine Nase (20) vorgesehen ist, die eine Aussparung (22)  
10 der anderen Teile nach Zusammensetzen eingreift.
5. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Hohlraum bildenden Innenseiten und Außenseiten des Lichtintegrators eben sind, der Lichtintegrator (2) die Form eines geometrischen Prismas mit als Aus- und Eintrittsflächen (16,12)  
15 vorgesehenen rechteckigen Grund- und Deckflächen hat und die Nase sowie die Aussparung (22) rechteckig, insbesondere quadratisch sind.
6. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtintegrator aus zwei T-förmigen (14') und zwei I-förmigen (14) Seitenteilen zusammengesetzt ist.
- 20 7. Lichtintegrator (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (14,14') durch zumindestens einen Schrumpfschlauch (24) zusammengehalten sind.
8. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß er zum Zusammenhalten der Teile (14,14') einen mittig zwischen  
25 Eingangsfläche (12) und Ausgangsfläche (16) aufgebrachten Schrumpfschlauch (24) aufweist.
9. Lichtintegrator (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß er zum Zusammenhalten der Teile (14,14') in der Nähe seiner Ein- und

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Ausgangsfläche (12,16) zwei den Lichtintegrator umfassende Schrumpfschläuche (24',24'') aufweist.

10. Verwendung des Lichtintegrators (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 9 zur Homogenisierung des aus einer Lichtquelle stammenden Lichts, das zur Beleuchtung einer elektronisch ansteuerbaren Matrix (4) zur Darstellung von Bildelementen vorgesehen ist.
11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix (4) eine Kippspiegelmatrix ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



5

### **Zusammenfassung**

Ein Herstellungsverfahren für einen Lichtintegrator (2) zur Bildung eines  
10 innenverspiegelten Hohlraums des Integrators (2) ist durch folgende Schritte  
gekennzeichnet:

- Fertigen von mindestens zwei Teilen (14,14'), aus denen der  
Lichtintegrator zusammensetzbar ist und deren als Innenseiten des  
Hohlraums vorgesehene Flächen freiliegen.
- 15 - randloses Verspiegeln mindestens der als Innenseiten des  
Hohlraums vorgesehenen Flächen der Teile (14,14').
- Zusammensetzen und Befestigen der Teile (14,14').

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/1

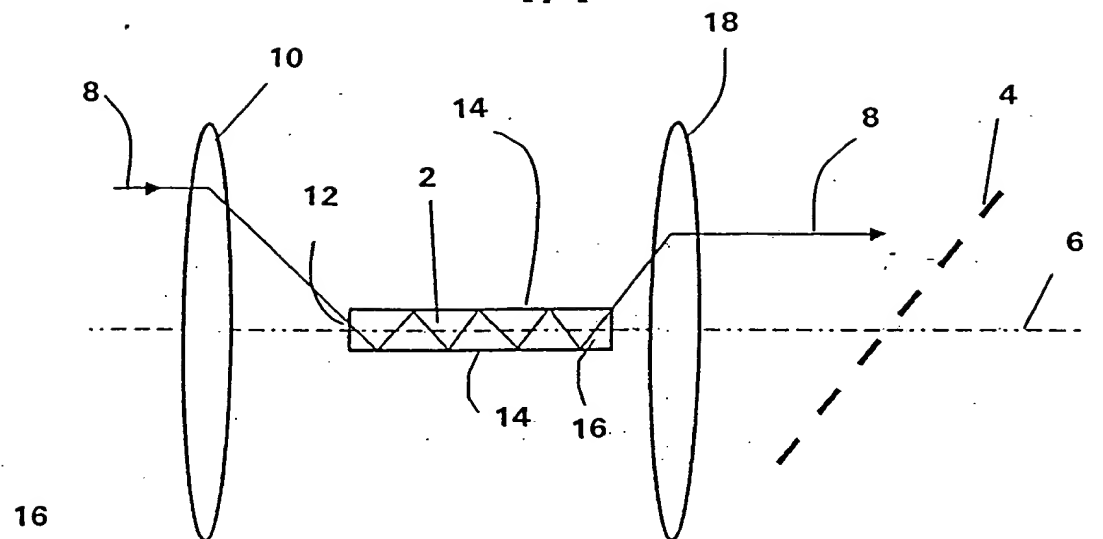


Fig. 1

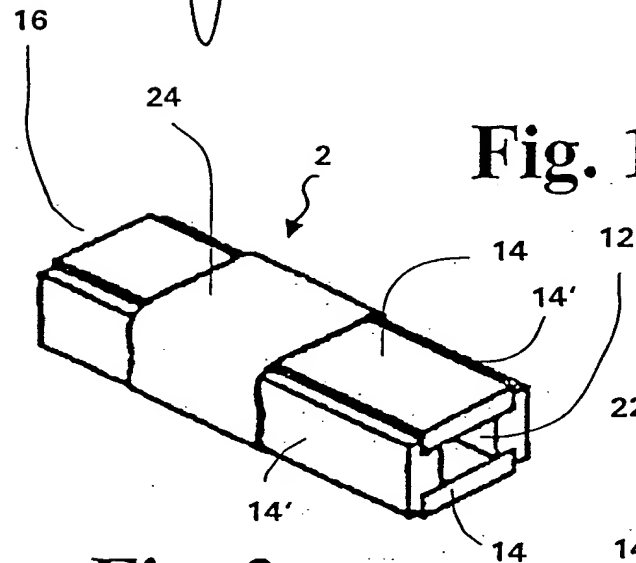


Fig. 2

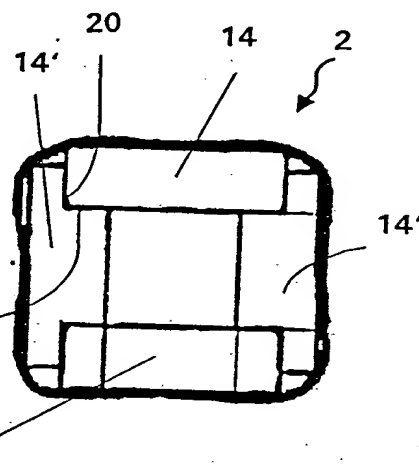


Fig. 3

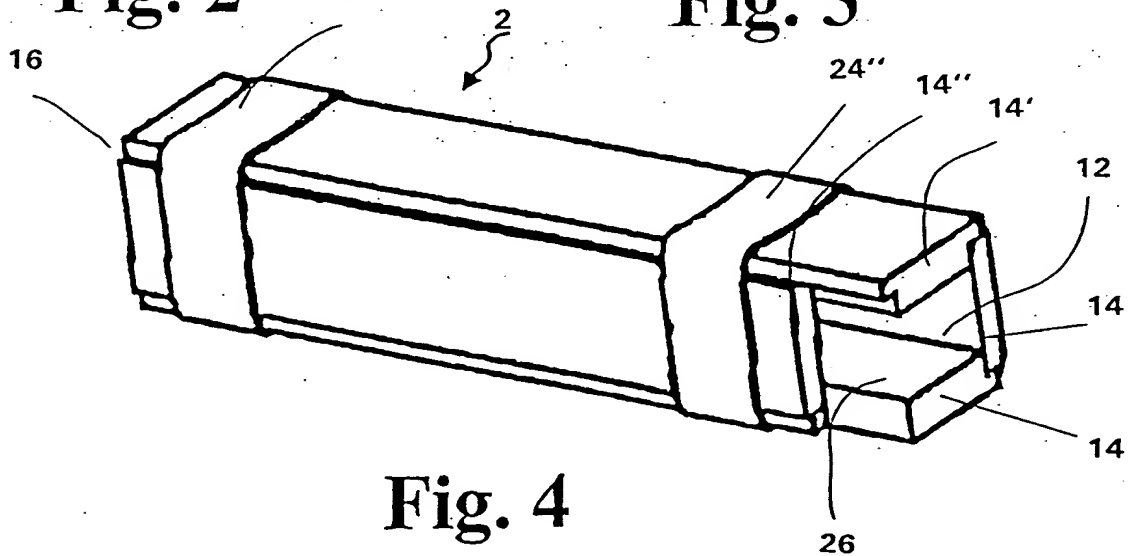


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)